

医院 IT 智能化运维监控平台研究与实现^{*}

徐飞龙 廖欣欣 曾宇平 李广曦 傅昊阳 吕佳

(广东省中医院 广州 510000)

[摘要] 以广东省中医院为例,介绍医院 IT 智能化运维监控平台研究思路,详细阐述该平台设计与实现,包括总体技术架构、功能架构及核心业务流程,总结相关实践经验,指出该平台的应用能够显著提高运维管理水平和用户满意度。

[关键词] 医院; IT 运维; 监控; 平台

[中图分类号] R-056 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2018.02.007

Study and Realization of Hospital IT Intelligent Operation Maintenance and Monitoring Platform XU Fei-long, LIAO Xin-xin, ZENG Yu-ping, LI Guang-xi, FU Hao-yang, LV Jia, Guangdong Provincial Hospital of TCM, Guangzhou 510000, China

[Abstract] Taking Guangdong Province Traditional Chinese Medical Hospital as an example, the paper introduces the study idea of hospital IT intelligent operation maintenance and monitoring platform, expounds on design and realization of the platform, including general technical architecture, functional architecture and core business process, summarizes related practical experiences, and points out that application of the platform is able to enhance operation maintenance level and user satisfaction significantly.

[Keywords] Hospital; IT operation maintenance; Monitor; Platform

1 引言

经过近 30 年医疗信息化发展,信息化支撑、服务医院业务的广度和深度不断提高,信息化已经从以前的辅助性要素成为医院创造价值的核心因素^[1]。IT 运维管理正在从侧重资源管理向侧重于业务和服务水平的 IT 服务管理演进^[2]。然而多数医

院 IT 运维管理体系建设明显滞后于医院整体信息化发展,同时运维人员、运维流程、运维技术支撑等方面无法满足需求,具体表现在运维观念落后、运维流程非闭环、信息化支持能力不足、效率低下、工作无法量化等,成为医院信息化建设短板。如何统一标准化运维流程、提升运维效率、量化运维工作、提供端到端 IT 运维服务,成为医疗机构信息化管理与运维管理的重要内容。

2 医院 IT 智能化运维监控平台研究思路

2.1 内涵

医院 IT 运维监控的本质是 IT 运维部门采取自主运维或外包^[3-4]的方式对 IT 资产进行规划、组织、运行、维护管理,以保障医院各项信息系统安全、稳定运行及各项信息支撑业务的正常开展。IT

[修回日期] 2017-12-28

[作者简介] 徐飞龙,工程师,发表论文 3 篇。

[基金项目] 国家中医药管理局委托项目“中医医院信息系统基本功能规范(修订)”(项目编号:2017KT1313);2015 年度广东省中医院中医药科学技术研究专项“医院信息安全标准体系构建研究”(项目编号:2015KT1384)。

运维内涵涉及 IT 服务、IT 用户、业务流程、知识、应用、基础设施等方面。

2.2 现状

结合国内外医疗 IT 运维文献分析以及医院内现状调查, 医院目前 IT 运维存在以下问题^[5]: (1) 人员层面。故障处理缺乏记录, 运维绩效考核难以量化; 运维人员水平不一, 如果服务事件(涵盖 IT 服务对象的请求、咨询、投诉、申告等信息)没有指派给相对熟悉的运维人员, 服务事件转手率必定会增高; 事件处理无法跟踪, 响应速度难以衡量; 定位运维人员运维专长较为困难。(2) 流程层面。服务请求、事件处理没有形成闭环; 服务请求、事件处理过程没有记录, 不能有效避免同质问题再现。(3) 技术层面。缺乏信息系统支撑; 运维事件纸质化记录或无记录, 运维工作较难定量化考核; 运维经验、知识难以群体化共享、利用。(4) 知识管理层面。一些 IT 应用操作或故障解决的隐性知识可能只有特定人员熟悉, 人员流动会造成知识流失; 缺乏信息化支持, 运维知识、经验仅限于运维部门内部流动, 难以知识库形式服务组织外人员, 服务对象无意识对一些简单、重复故障自助处理。

2.3 形势变化

随着医院信息化水平的深入与提高, IT 资产的

增加, 医院 IT 运维服务范围扩大, 硬件设备数量及类型规模不断扩大; 医院医疗、药学、护理、医技、职能等各部门都已经成为主要运维服务对象; 国家、社会对信息安全、隐私保护等的重视也对安全运维提出更高要求; 无线网络、云计算等新技术应用在给医院带来便利的同时也使信息安全风险日益增加。新形势下, 势必增加运维压力。

2.4 研究思路

医院在 IT 运维领域引入信息技术基础架构库 (Information Technology Infrastructure Library, ITIL), 即以 ISO20000 以及 GB/T24405.1 - 2009 理念, 在全院进行信息化运维现状调查, 梳理日常 IT 运维服务管理过程中遇到的各类问题, 根据分析结果融合“互联网+”、云计算等技术构建医院智能化运维监控平台, 建立融合组织、制度、流程、人员、技术的 IT 运维管理体系, 打通 IT 部门和业务部门之间的结构性障碍, 实现信息化硬件基础设施监控、软件应用资源管控、虚拟化管控、网络管控、机房监控、PC 一键报障以及移动终端报障、统计分析 with 决策支持、知识库等服务。

3 医院 IT 智能化运维监控平台设计与实现

3.1 总体技术架构 (图 1)

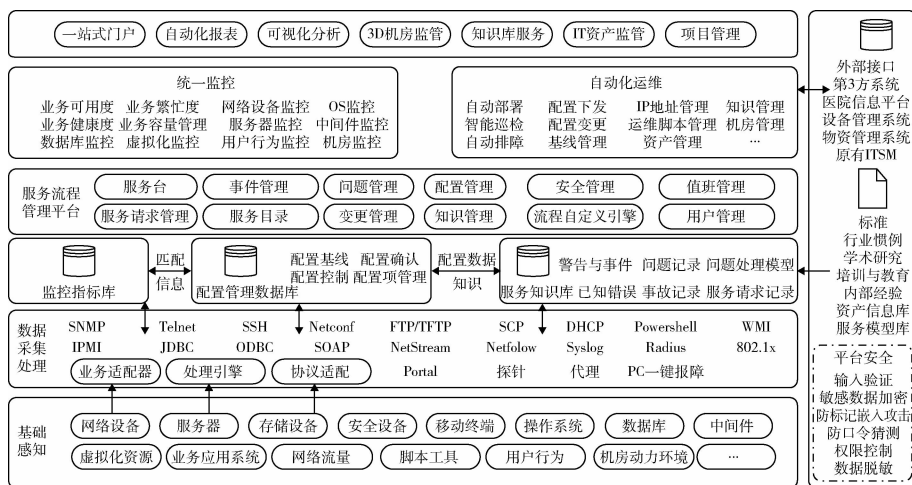


图 1 医院 IT 智能化运维监控平台总体技术架构

3.1.1 概述 医院 IT 智能化运维监控平台设计以

医院实际运维业务管理和运维流程为基础, 采用面

向服务的体系架构 (Service - oriented Architecture, SOA) 思想, 遵循开放化、结构化、模块化、组件化原则, 采用 J2EE 框架、Java 语言进行开发。将系统、平台不同功能单元定义为服务, 通过网络对松散耦合的粗粒度应用组件进行分布式部署、组合和使用。应用消息总线将资源监控、自动化运维、服务管理、运维流程管理、定制化门户等进行集成。

3.1.2 基础感知层 支持多协议、多厂家设备和应用, 通过简单网络管理协议 (Simple Network Management Protocol, SNMP), 网际控制报文协议 (Internet Control Message Protocol, ICMP), 地址解析协议 (Address Resolution Protocol, ARP) 等实现设备自动感知、自动发现。运维平台管理对象主要包括网络设备、业务服务器、存储设备、安全设备、移动终端、操作系统、数据库系统、中间件系统、虚拟化资源、业务应用系统、网络流量、脚本工具、用户行为、机房动力环境等。

3.1.3 数据采集与处理层 由统一事件数据指标抽取模块、监控指标库、服务流程管理平台等模块组成, 实现监控数据的集中采集。(1) 平台数据采集与处理模块相互独立, 支持分布式部署, 数据采集模块负责从底层监控工具和第 3 方系统抽取各类管理数据, 如资产配置、性能、监控对象运行状态、拓扑信息、故障告警等数据。采集模块支持业界主流网络、数据协议 (SNMP、Telnet、SSH、Netconf、SCP、DHCP、FTP、WMI、IPMI、JDBC、ODBC、SOAP、NetStream、Netfollow、Syslog 等)。为方便平台用户报障, 开发一键报障工具, 用户只需点击特定按钮, 后台会自动抽取相关数据 (IP 地址、MAC 地址、客户端磁盘信息等) 并上传。其中故障告警数据送到统一事件平台进行处理, 性能和状态数据经过处理后存放到监控指标数据库中, 资产配置数据经过数据清洗、调和处理后送到配置管理数据库中。(2) 平台配置管理数据库是平台元数据和共享数据的来源, 是整个平台的核心。基于医院现阶段信息资产情况及运维监控需求, 建立运维监控指标库, 存放所有监控对象的当前运行状况、重要告警、重要关键绩效指标 (Key Performance In-

dicator, KPI) 等数据, 实现性能基线管理, 为监控对象的可视化展现提供数据支持。配置管理数据库与监控指标数据库的记录通过资源唯一标识 ID 实现一一对应, 自动维护其相互关联关系。(3) 服务流程管理平台基于监控指标库、配置管理数据库和业务知识库, 对来源不同的告警信息进行过滤、压缩和关联, 以及对不同来源的性能数据进行规范、汇聚、分析等, 通过根源问题发现等功能, 实现业务预警以及根源故障发现, 保证业务系统的监控运行。

3.1.4 数据展现与应用服务层 平台建立统一数据服务总线, 支持 IT 服务一站式门户、自动化报表、可视化分析、3D 机房监控、IT 资产监管、项目管理等模块之间数据通讯和同步。(1) 一站式门户 (Portal) 向监控、维护、管理及外包服务用户提供基于 Web 的统一运维管理访问入口, 使用户能够在统一登录、统一认证的情况下, 实现对故障告警台、服务台、服务流程管理、监控视图、统计报表和知识库的访问。(2) 自动化报表通过对采集到的数据进行分析挖掘, 提供报表集中管理功能, 实现报表模板管理、Web 报表设计、周期性报表设计等, 实时查看周期性报表, 为运行分析和提升提供支持。3D 机房监控管理, 针对医院总部及分院机房进行网络化、三维化、可视化设计与管理, 同时接入环境监控系统数据。(3) 可视化分析。与传统报表、仪表盘不同, 平台可视化组件, 平台支持多种灵活数据展现方式。将运维数据按照既定分类进行实时可视化分析, 提高与用户的交互性, 实现以往数据查阅、当前数据跟踪、宏观趋势预测^[6]。(4) 知识库服务。IT 运维组织的持续能力由组织中知识低位势的员工决定, 根据“木桶原理”, 组织为提高持续能力则必须对知识低位势的员工进行知识转移, 以稳定 IT 运维工作^[7]。针对 IT 运维部门日常知识管理混乱、个体化知识库孤岛、新职工熟悉环境进入工作状态慢、业务专家知识发掘与利用、岗位知识传承与优化、知识共享等问题, 提供知识管理一体化解决方案, 提升员工知识管理意识。通过文件管理、群件技术、搜索引擎、专家系统等工具, 支撑知识收集加工、存储、传递、利用、创新。

3.2 功能架构 (图 2)

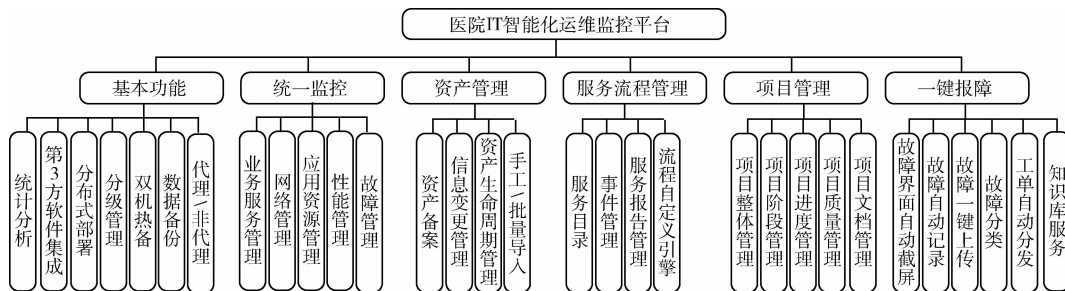


图 2 医院 IT 智能化运维监控平台功能架构

3.3 核心业务流程 (图 3)

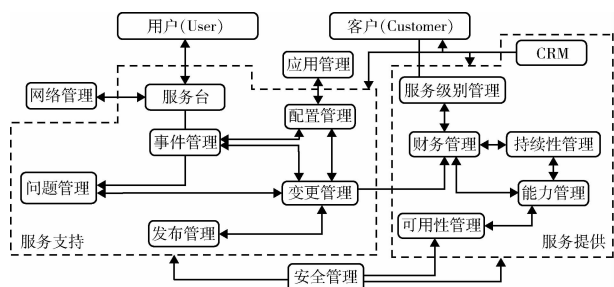


图 3 医院 IT 智能化运维监控平台核心业务流程

服务台模块负责处理客户请求、故障事件和问题，同时还为其他活动和流程提供接口^[8]。故障事件、问题采用工作流的方式进行管理，从故障事件、问题提交开始直到处理完成整个流程全部由服务台统一管理和控制，各工作节点都由平台自动产生并检查完成状态。服务支持模块面向用户，在实际操作流程中形成以 IT 客服人员为统一对外服务窗口，以配置管理流程为中心，以事件管理流程为主线，涵盖问题管理流程、变更管理流程及发布管理流程的闭环管理系统。服务提供模块，根据组织的业务需求，对服务能力、持续性、可用性等服务级别目标进行规划和设计^[9]。

4 讨论

像 ITIL 等国外运维管理软件技术虽然较为成熟，作为 IT 服务部门实践指南，可以有效规范 IT

部门服务水平，规范工作流程，降低运营风险，提高 IT 服务的可用性、可靠性和安全性。但由于其体系过于复杂以及国内外医院运营环境差异，且没有将 IT 服务资源完全纳入（如 ITIL 尚未纳入虚拟化资源运维管理内容），所以 ITIL 在本地化实施中，可适当参考成功经验，但必须因地制宜，充分与自身业务整合，从运维人员、运维流程、运维技术等方面有针对性地进行配置^[10]。医院在遵循 ITIL 以服务为核心、以技术和平台为手段的服务管理思想前提下，根据相关管理模型及方法^[11]，基于医院实际情况，从组织再造、流程重组、项目分步骤实施等角度保障平台成功建设。组织再造方面，IT 运维部门细化科室分工，划分网络组、服务器组、项目组、系统维护组，外包计算机、打印机等基础硬件服务；设置统一对外的专职 IT 服务接线、服务请求接收人员。流程重组方面，建立服务台，采用一二线运维模式；设置运维闭环流程，实现事件可追踪、可定位。分阶段实施方面，采取不同模块、不同功能按照需求分步实施。为保障系统性能及可靠性，融合分布式计算、存储冗余、操作系统双机（HACMP、Linux - HA）、应用双活、数据库双活（SQL Server Mirror、ORACLE RAC）等不同层面冗余备份策略，保障系统可靠安全运行。

5 结语

医院 IT 智能化运维监控平台已在广东省中医院上线并实施，一方面，满足 IT 运维部门的运维监控

管理需要,使运维人员直观了解信息运行的现状和发展趋势,减轻运维工作量,提高运维管理水平和效率;另一方面,显著提高服务质量及临床用户满意度。医院在平台运行过程中,根据平台运行情况及新需求,增量修改平台功能,目前平台相关漏洞及需求变更等情况逐渐减少。

参考文献

- 1 Forbes Gibb, Steven Buchanan, Shah S. An Integrated Approach to Process and Service Management [J]. International Journal of Information Management, 2006, 26 (1): 44-58.
- 2 肖革新,张睿,马家奇. 中国疾控中心 IT 运维管理平台设计思路 [J]. 医学信息学杂志, 2011, 32 (8): 15-19.
- 3 Mehmet N Aydin, Mark E Bakker. Analyzing IT Maintenance Outsourcing Decision from a Knowledge Management Perspective [J]. Inf Syst Front, 2008, 10 (3): 293-305.
- 4 陈晓红,宁艳文. 医院 IT 运维服务托管模式的探讨 [J]. 信息技术, 2012, 36 (2): 20-22, 26.
- 5 李源,刘道践,顾风军,等. 医院信息技术运维管理的分析与研究 [J]. 中国医学装备, 2013, 10 (11): 8-10.
- 6 Phil Simon. The Visual Organization Data Visualization, big data, and the quest for better decisions [M]. New Jersey: Wiley Publishing, 2014: 55-58.
- 7 郭宝贤,张玲玲. IT 系统运维中的知识转移研究 [J]. 科学管理研究, 2009, 27 (1): 62-66.
- 8 叶雅. 基于 ITIL 的信息中心运维管理系统的应用研究 [D]. 广州: 华南理工大学, 2012.
- 9 陈晓红. ITIL 管理标准在医院 IT 运维服务管理中的实践探讨 [J]. 价值工程, 2012, 31 (6): 308-309.
- 10 陈锐,魏津瑜. 基于 ITIL 的 IT 服务管理模型研究 [J]. 情报杂志, 2008, 27 (9): 23-26.
- 11 A Hochstein, R Zarnkow, W Brenner. ITIL as Common Practice Reference Model for IT Service Management: formal assessment and implications for practice [J]. Business & Information Systems Engineering (BISE), 2004, 46 (5): 382-389.

(上接第 29 页)

设要根据自身医院实际情况决定方案,平台不能取代业务系统,但可以帮助发现其问题,应按需升级或改造业务系统,以实现业务价值。在建设过程中应慎重选择平台解决方案,选择有医院 IT 总体设计能力和建设经验的厂商负责平台建设,避免坠入“技术至上”的误区。信息平台不仅是实现异构系统的集成,建立信息平台的过程其实是个 IT 治理的过程,要实现基于业务流程梳理,主数据治理及患者主索引的应用。信息化建设工作需要为医院患者服务门户网站提供数据支持,为系统与外部系统的对接提供进出口。统一对外数据交换标准,提供灵活的对接技术,并且执行统一的安全策略。

参考文献

- 1 曹吉龙,陆锋,何国平,等. 构建符合标准的医院信息平台 [J]. 中国数字医学, 2015, 10 (7): 112-114.
- 2 杜箐. 基于电子病历的医院信息平台设计及构建 [J]. 医疗卫生装备, 2014, 35 (9): 61-64.
- 3 王友俊,肖明朝,胡磊,等. 集团化医院平台的信息化建设模式探讨 [J]. 重庆医学, 2014, 43 (31): 4142-4144.
- 4 卞保军,马绪韬. 浅谈医院信息集成平台的建设 [J]. 医疗装备, 2014, 27 (7): 51-53.
- 5 葛小玲,薛颜波,宓林晖,等. 医院信息平台标准化建设路径探索与实践 [J]. 医院信息应用, 2015, 12 (6): 601-606.